

## CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE SEDIMENTOS DE LA RIA DE RIBADEO

I. Asensio Amor (\*); J. L. Catoira Gómez (\*\*)

(\*) Facultad de Geología. Universidad Complutense. Madrid.

(\*\*) Centro de Cultivos Marinos. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ribadeo.



### Resumen

El estudio sistemático de los sedimentos que forman parte de los fondos marinos de la ría de Ribadeo ha sido, hasta nuestros días, poco conocido debido a que la información sobre el desarrollo de este ambiente oceanográfico es muy escasa; sólo las formas litorales motivadas por la acción marina - como / / acantilados, plataformas rocosas, playas y / dunas- y aquellas otras que se desarrollan / en planta - tales como "tesos" o bancos de / arenas, han sido estudiadas con más detenimiento. Sin que intentemos con el examen de un sólo sondeo establecer una síntesis precisa de conocimientos sobre esta problemática oceanográfica, al menos sí es posible tratar algunos datos de carácter general relativos a la morfogénesis de las formaciones sedimentarias en profundidad.

### Abstract

The systematic study of sediments that take place of the sea bottom of the Bay of Ribadeo was until now, little known due to the / information about the growth in this oceanographic environment is very scarce; only the / litoral shape caused by the marine action - like cliffs rocky platforms, beaches, and / sand duns- and those other wich develop in / plants- such as "tesos" or tidal flats, have been study with more details. Whithout trying, with the unique examination of an only sounding, to stablish a precise synthesis of knowledge about this oceanographic problem; at least it is posible to try to morphogenesis of the sedimentary formations in the / / deep.

### INTRODUCCION

La investigación sedimentológica de los fondos marinos de la ría de Ribadeo ha sido posible gracias a la concesión de uno de

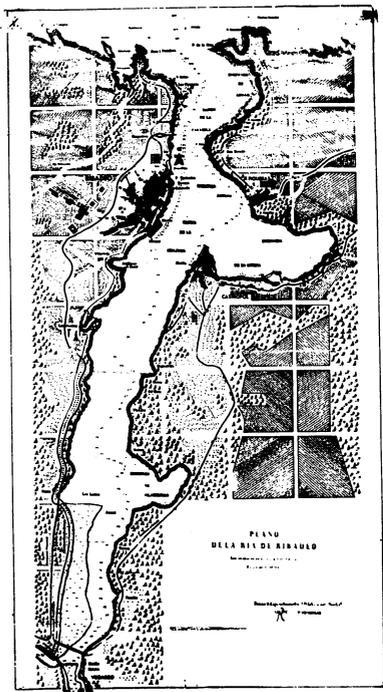


Fig.- 1

los sondeos (sondeo nº 2) efectuados por la Empresa PROCEOTEC en la zona externa de este accidente geográfico (Fig. 1); ello ha permitido la interpretación de las características de los / materiales, de las condiciones morfognéticas de transporte y / sedimentación ofrecidas por las acumulaciones detríticas en pro / fundidad; es la primera vez que nosotros hemos tenido ocasión / de examinar y explicar la morfo / génesis en planta de estos depó / sitos, unas veces ocultos por / las aguas marinas y otras descu / biertos formando los "tesos" o bancos de arenas.

La perforación realizada, / cuyo fin ha sido el comienzo de las obras de construcción del / denominado "Puente de los San- / tos", alcanza una potencia de sedimentos de 38,80 metros, con un total de 47 muestras recogidas a diferentes profundidades, hasta el contacto del material detrítico con la roca aflorante. Dados los escasos conocimientos que tenemos sobre estas profundidades marinas, nos ha parecido de gran interés estudiar de manera sis- / temática y con técnicas modernas de sedimentología, las diversas muestras del sondeo a fin de comparar resultados con los obteni- / dos en otras perforaciones.

#### COMPOSICION PETROGRAFICA

En la observación de la naturaleza de granos de arena se ha procedido al recuento de las partículas con el binocular y poste / rior cálculo del porcentaje. El material arenoso está constitui- / do por dos componentes principales: mineral y orgánico. El ori- /

gen de los primeros se encuentra en el tipo litológico de los terrenos, con pequeños aportes de carácter alóctono; se trata fundamentalmente de fragmentos esquistosos con algunos cuarzos. En cuanto a la parte organógena, el contenido en carbonato cálcico procede de restos de caparazones y conchas calizas de moluscos, sensiblemente fragmentados y frecuentes en toda la escala dimensional.

Los granos minerales son de cuarzos, cuarcitas y pizarras en proporciones variables pero con más alta presencia de cuarzos; la fracción organógena, como se ha indicado anteriormente, son restos de conchas, caparazones y espículas de organismos con estructura caliza y silícica. Las variaciones de la composición petrográfica de las muestras, en función de la profundidad, son relativamente acusadas; para los cuarzos, como elementos más frecuentes de la fracción mineral, la repartición es discontinua, oscilando los porcentajes entre 25% y 62%, alcanzando una media de 47%; la presencia de esquistos es débil con variaciones sensibles y media del 12%; en las dos muestras recogidas a mayor profundidad (38,10-38,80 m.), se encuentran elementos gruesos de pizarras que miden 6 a 18 mm. y constituyen la fracción dimensional de gravas; por el contrario, la fracción mayor de 2 mm. en los primeros metros del sondeo, son fragmentos de conchuela.

Los porcentajes de restos orgánicos en relación con la masa de sedimentos, son altos (media de 41%) y muy significativos, puesto que evidencian la fundamental importancia que tiene la abrasión marina bajo los efectos del oleaje y marejadas y los aportes procedentes del exterior de la ría en la evolución sedimentológica del litoral; la facies de arenas conchíferas es relativamente abundante en todas las muestras del sondeo, lo que manifiesta la influencia casi exclusiva del transporte marino. Toda la potencia de sedimentos incluidos en el sondeo 2, conserva la huella del medio litoral desde el inicio del proceso morfogénico; la figura 2 muestra la dispersión de la fracción organógena para las diferentes pruebas recogidas en función de la profundidad, al mismo tiempo que /

ofrece la identificación con la riqueza de restos orgánicos que aparecen en la composición global de los materiales arenosos superficiales tomados en los espacios playeros de la ría; ello / contribuye a admitir que la riqueza de la fracción orgánica en la composición petrográfica de los sedimentos es caracter peculiar de los sectores exteriores de las rías.

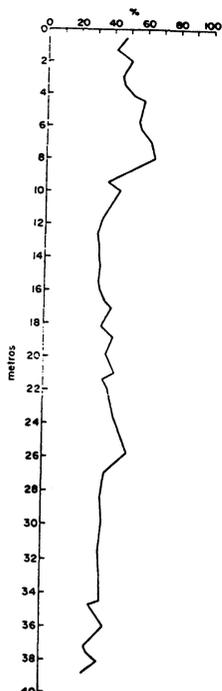


Fig.- 2 Distribución de la fracción organógena / en función de la profundidad. La diferencia a / 100 corresponde a la / / fracción mineral.

organógena, acompañada de muy débil presencia de elementos minerales y que son más sensibles en las muestras de mayor profundidad, debido probablemente a la proximidad de los afloramientos.

- es en la fase arenosa fina (0,5-0,2 mm) donde se inicia un

La interpretación de las curvas de la Fig. 3 construidas en / función de las dimensiones del material, conducen a las siguientes consideraciones:

- la fracción grava (mayor de 2 mm) está constituida casi exclusivamente de fracción organógena; en cantidad poco apreciable se encuentran granos de agregados, unos de tipo arcilloso blanquecino y otros rojizo-amarillentos de alteración, formados por pequeñísimos fragmentos minerales y restos de conchuela; en las muestras de mayor profundidad aparecen fragmentos de pizarra con tamaños de grava y arena gruesa.

- la fase arenosa gruesa (2-1mm) participa de análoga composición / anterior, si bien en ocasiones presenta 1-3% de granos minerales; se trata de esquistos y raramente partículas de cuarzo.

- la arena media (1-0,5 mm) también está constituida por fracción

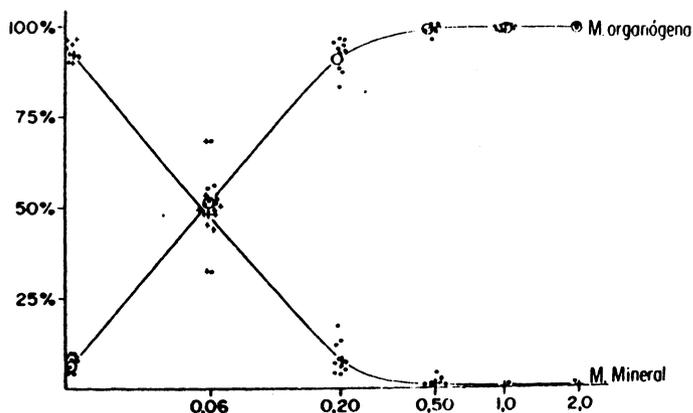


Fig. 3.- Repartición de las fracciones mineral y orgánica en función de las dimensiones del material.

sensible aumento de residuos minerales, que continúan su ascenso en las arenas muy finas (0,20-0,06 mm) y alcanza el máximo en la fracción menor de 60 micras (complejo limo-arcilloso); / por el contrario, los fragmentos de conchuela y caparazones / conservan porcentaje débiles.

Todas estas consideraciones permiten deducir el semejante carácter que presenta esta zona de la ría con el mar abierto, donde las aguas marinas penetran con facilidad y se acusa con igual actividad la fuerza del oleaje y marejadas.

#### COMPOSICION GRANULOMETRICA

El análisis granulométrico se realizó por tamizado, utilizando una serie dimensional de tamices de acuerdo con los principales tamaños que presentan las muestras del sondeo; con los porcentajes obtenidos de cada fracción se construyeron las curvas acumulativas y se establecieron los parámetros necesarios para el cálculo de los índices de clasificación, asimetría, / desviación cuartilar y dispersión global.

TABLA I.- Parámetros e índices granulométricos.

| Muestra | Prof. (mts) | So   | Sk   | Dc   | Dg   | Q <sub>2</sub> |
|---------|-------------|------|------|------|------|----------------|
| 1       | 0,00-0,50   | 1,39 | 0,01 | 0,17 | 0,40 | 0,25           |
| 2       | 0,50-1,30   | 1,50 | 0,02 | 0,23 | 0,46 | 0,27           |
| 3       | 1,30-2,00   | 1,45 | 0,03 | 0,20 | 0,38 | 0,25           |
| 4       | 2,00-3,00   | 1,45 | 0,05 | 0,20 | 0,38 | 0,23           |
| 5       | 3,00-3,50   | 1,45 | 0,05 | 0,20 | 0,38 | 0,23           |
| 6       | 3,50-4,20   | 1,43 | 0,05 | 0,20 | 0,40 | 0,24           |
| 7       | 4,20-4,50   | 1,39 | 0,04 | 0,18 | 0,37 | 0,24           |
| 8       | 4,50-5,80   | 1,36 | 0,04 | 0,16 | 0,39 | 0,23           |
| 9       | 5,80-6,25   | 1,36 | 0,04 | 0,16 | 0,40 | 0,23           |
| 10      | 6,25-7,00   | 1,47 | 0,02 | 0,19 | 0,41 | 0,23           |
| 11      | 7,00-8,10   | 1,46 | 0,03 | 0,16 | 0,34 | 0,19           |
| 12      | 8,10-8,75   | 1,48 | 0,01 | 0,17 | 0,34 | 0,21           |
| 13      | 8,75-9,50   | 1,42 | 0,03 | 0,22 | 0,39 | 0,28           |
| 14      | 9,50-10,00  | 1,47 | 0,02 | 0,19 | 0,40 | 0,23           |
| 15      | 10,00-11,00 | 1,47 | 0,02 | 0,19 | 0,38 | 0,23           |
| 16      | 11,00-11,70 | 1,47 | 0,02 | 0,19 | 0,34 | 0,23           |
| 17      | 11,70-12,60 | 1,26 | 0,04 | 0,12 | 0,35 | 0,22           |
| 18      | 12,60-13,30 | 1,41 | 0,02 | 0,14 | 0,34 | 0,19           |
| 19      | 13,30-14,00 | 1,26 | 0,00 | 0,09 | 0,30 | 0,19           |
| 20      | 14,00-14,50 | 1,33 | 0,00 | 0,10 | 0,30 | 0,18           |
| 21      | 14,50-15,50 | 1,38 | 0,02 | 0,11 | 0,21 | 0,14           |
| 22      | 15,50-16,10 | 1,39 | 0,02 | 0,11 | 0,24 | 0,15           |
| 23      | 16,10-16,70 | 1,35 | 0,02 | 0,11 | 0,24 | 0,16           |
| 24      | 16,70-17,10 | 1,47 | 0,02 | 0,13 | 0,27 | 0,15           |
| 25      | 17,10-18,20 | 1,47 | 0,02 | 0,13 | 0,27 | 0,15           |
| 26      | 18,20-18,85 | 1,39 | 0,02 | 0,11 | 0,23 | 0,15           |
| 27      | 18,85-19,85 | 1,44 | 0,02 | 0,12 | 0,25 | 0,15           |
| 28      | 19,85-20,95 | 1,46 | 0,02 | 0,15 | 0,29 | 0,18           |
| 29      | 20,95-21,35 | 1,38 | 0,02 | 0,11 | 0,24 | 0,15           |
| 30      | 21,35-21,90 | 1,36 | 0,03 | 0,13 | 0,29 | 0,19           |
| 31      | 21,90-22,50 | 1,36 | 0,02 | 0,14 | 0,29 | 0,21           |
| 32      | 22,50-23,70 | 1,32 | 0,01 | 0,12 | 0,28 | 0,21           |
| 33      | 23,70-24,05 | 1,23 | 0,03 | 0,09 | 0,24 | 0,18           |
| 34      | 24,05-24,75 | 1,31 | 0,03 | 0,11 | 0,25 | 0,17           |
| 35      | 24,75-25,70 | 1,31 | 0,03 | 0,11 | 0,25 | 0,17           |
| 36      | 25,70-26,90 | 1,39 | 0,03 | 0,17 | 0,51 | 0,23           |
| 37      | 26,90-28-40 | 1,37 | 0,01 | 0,15 | 0,35 | 0,23           |
| 38      | 28,40-29,75 | 1,37 | 0,01 | 0,15 | 0,35 | 0,23           |
| 39      | 29,75-31,50 | 1,43 | 0,03 | 0,18 | 0,40 | 0,23           |
| 40      | 31,50-32,70 | 1,43 | 0,03 | 0,18 | 0,40 | 0,23           |
| 41      | 32,70-34,50 | 1,43 | 0,03 | 0,18 | 0,40 | 0,23           |
| 42      | 34,50-34,70 | 1,43 | 0,03 | 0,18 | 0,40 | 0,23           |
| 43      | 34,70-36,00 | 1,50 | 0,04 | 0,23 | 0,59 | 0,23           |
| 44      | 36,00-37,20 | 1,50 | 0,05 | 0,22 | 0,59 | 0,23           |
| 45      | 37,20-37,60 | 1,48 | 0,03 | 0,19 | 0,42 | 0,22           |
| 46      | 37,60-38,10 | 1,68 | 0,03 | 0,24 | 0,46 | 0,22           |
| 47      | 38,10-38,80 | 1,80 | 0,04 | 0,29 | 2,07 | 0,23           |

So= índice de Trask; Sk= asimetría; Dc= desviación cuartil-  
lar; Dg= dispersión global; Q<sub>2</sub>= mediana.

La fracción inferior a 60 micras acusa débiles porcentajes, no alcanzando valores superiores a 2,4%; ello indica / realmente la ausencia de material cenagoso debido, por una / parte, a la inexistencia de cauces fluviales en este sector de la ría y por otra a la escasísima influencia de la red / fluvial próxima. Las fracciones gruesas -gravas y arenas / / gruesas- son también poco abundantes; salvo la muestra 47 re / cogida en el contacto con la roca aflorante y como consecuen / cia, portadora de partículas mayores de 2 mm. (10,8%) el res / to del muestreo acusa como máximo 0,79%. En cuanto a la fase / arenosa gruesa aparece con tantos por ciento inferiores a / 4,12. Por tanto, el material del sondeo corresponde en su ma / yoría a niveles arenosos de carácter homométrico, donde los / tamaños superiores a 1 mm. e inferiores a 0,06 mm. están muy / escasamente representados (algunos autores consideran como / valores muy poco representativos del complejo limo-arcilloso / porcentajes inferiores al 10%).

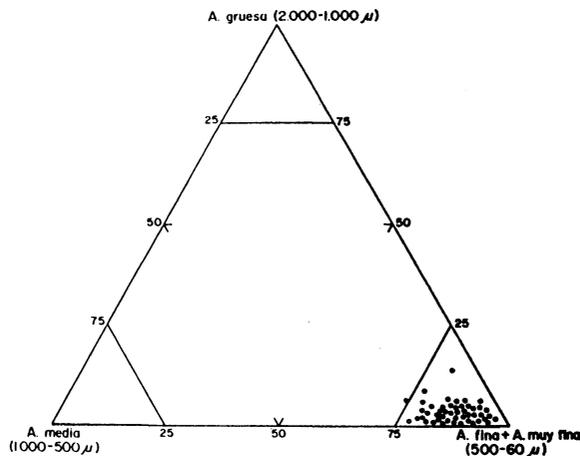


Fig. 4.- Agrupación de puntos en la categoría de arenas fi- / nas y muy finas.

Dentro de la fracción arenosa, los valores de mediana / granulométrica corresponden a materiales de fase fina y algu

nos incluidos en la muy fina; ambas fases alcanzan porcentajes en la mayoría de las muestras, superiores a 75%. El diagrama / triangular de la Fig. 4 agrupa los puntos correspondientes a / cada muestra del sondeo en un solo vértice, perteneciente a la categoría de granos comprendidos en los tamaños de 0,50 mm. a 0,06 mm., que forman el grupo de arenas finas y muy finas.

En la mayoría de las muestras es muy frecuente la presen- / cia de dos máximos granulométricos; uno principal en la dimen- / sión de 0,35 a 0,28 mm., con porcentajes que oscilan entre 25% y 40%, y otro secundario entre 0,20 mm. y 0,15 mm. con tantos por ciento variables de 9% a 18%; entre ambos máximos, la se- / cuencia de 0,20 a 0,28 mm. se mantiene con porcentajes de 7% a 11%; en consecuencia, el máximo principal queda muy destacado, no así el secundario, y entre ellos la separación es escasa. / No se puede atribuir esta repartición granulométrica a distin- / tos orígenes del material ni a condiciones de sedimentación di- / ferentes, puesto que los valores del índice de asimetría son / poco significativos; más bien suponemos que esta distribución de tamaños sea motivada por la elevada presencia de fracción / organógena en las muestras y la relativamente frágil tritura- / ción, fenómeno que facilita el fuerte ataque marino y permite una gradual fragmentación del material.

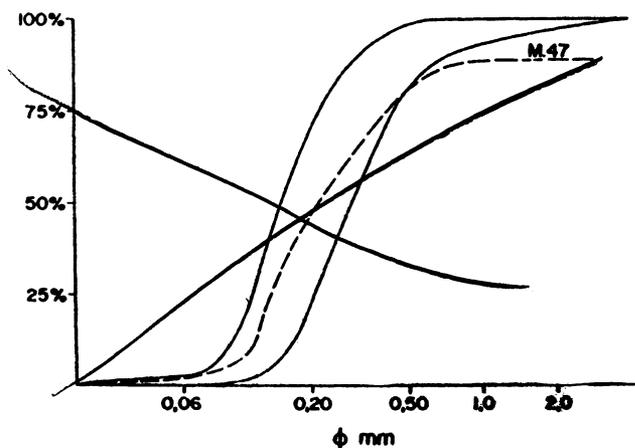


Fig. 5.- Haz de curvas acumulativas. Con caracter particular se destaca la M-47.

Las curvas acumulativas (Fig. 5) son todas de tipo sigmooidal y muy semejantes en su desarrollo, lo cual ha permitido establecer un haz de curvas con los límites precisos; se trata de sedimentos arenosos bien y muy bien clasificados, con reducida desviación cuartilar y dispersión global (Tabla I) e índice de Trask comprendido entre 1,23 y 1,50 (hacen excepción las muestras 46 y 47 con valores de regular y tendencia hacia la mala clasificación; son las dos muestras más próximas a la roca "in situ" constituida por paquetes de pizarras alternando con otros de cuarcitas compactas y areniscosas; ya se ha indicado que la acusada presencia de fracción grava en las muestras más profundas, se relacionaba con fragmentos de pizarras, algunos incluidos en las dimensiones de cantos pequeños cuya  $L = 4-6$  cm.).

La abundancia de fase arenosa muy fina y la sensible clasificación de algunas muestras, hace pensar en ciertas aportaciones eólicas durante el proceso de relleno de esta zona de ría propiamente dicha; nada de particular tiene este fenómeno puesto que actualmente la deflación tiende a producir acumulaciones eólicas en las partes altas de los acantilados de Arnao. En consecuencia, cualesquiera que hayan sido las circunstancias de formación de estos depósitos -tanto si el proceso de transporte ha sido en condiciones hidrodinámicas, como si tuvo lugar a través de acciones aerodinámicas- el origen del material arenoso se encuentra fundamentalmente en los fondos continentales próximos.

#### CALCIMETRIA

Los contenidos de carbonato cálcico, ligados a la fracción organógena son muy altos y no existen fuertes variaciones en función de la profundidad, sino que más bien las elevaciones y descensos de los tantos por ciento son alternantes y relativamente débiles a lo largo del sondeo. En 39 muestras los porcentajes de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  están comprendidos entre 60% y 80% y las ocho muestras restantes ofrecen contenidos superiores al 80%; la Tabla II indica los porcentajes de carbonato cálcico en cada una

de las muestras. En consecuencia, la conchuela es parte fundamental y muy significativa en la sedimentación submarina de la ría.

**TABLA II.- CALCIMETRIA**

| Muestra | Prof. (mts) | CO <sub>3</sub> Ca | Muestra | Prof. (mts) | CO <sub>3</sub> Ca |
|---------|-------------|--------------------|---------|-------------|--------------------|
| 1       | 0,00- 0,50  | 85%                | 25      | 17,10-18,20 | 72%                |
| 2       | 0,50- 1,30  | 73%                | 26      | 18,20-18,85 | 66%                |
| 3       | 1,30- 2,00  | 77%                | 27      | 18,85-19,85 | 65%                |
| 4       | 2,00- 3,00  | 75%                | 28      | 19,85-20,95 | 78%                |
| 5       | 3,00- 3,50  | 79%                | 29      | 20,95-21,35 | 62%                |
| 6       | 3,50- 4,20  | 92%                | 30      | 21,35-21,90 | 71%                |
| 7       | 4,20- 4,50  | 72%                | 31      | 21,90-22,50 | 79%                |
| 8       | 4,50- 5,80  | 72%                | 32      | 22,50-23,70 | 85%                |
| 9       | 5,80- 6,25  | 72%                | 33      | 23,70-24,05 | 75%                |
| 10      | 6,25- 7,00  | 76%                | 34      | 24,05-24,75 | 76%                |
| 11      | 7,00- 8,10  | 70%                | 35      | 24,75-25,70 | 68%                |
| 12      | 8,10- 8,75  | 78%                | 36      | 25,70-26,90 | 62%                |
| 13      | 8,75- 9,50  | 86%                | 37      | 26,90-28,40 | 69%                |
| 14      | 9,50-10,00  | 80%                | 38      | 28,40-29,75 | 69%                |
| 15      | 10,00-11,00 | 81%                | 39      | 29,75-31,50 | 66%                |
| 16      | 11,00-11,70 | 82%                | 40      | 31,50-32,70 | 66%                |
| 17      | 11,70-12,60 | 84%                | 41      | 31,70-34,50 | 66%                |
| 18      | 12,60-13,30 | 75%                | 42      | 34,50-34,70 | 65%                |
| 19      | 13,30-14,00 | 71%                | 43      | 34,70-36,00 | 79%                |
| 20      | 14,00-14,50 | 77%                | 44      | 36,00-37,20 | 79%                |
| 21      | 14,50-15,50 | 65%                | 45      | 37,20-37,60 | 70%                |
| 22      | 15,50-16,10 | 70%                | 46      | 37,60-38,10 | 77%                |
| 23      | 16,10-16,70 | 74%                | 47      | 38,10-38,80 | 70%                |
| 24      | 16,70-17,10 | 65%                |         |             |                    |

**COMPOSICION TAFOCENOTICA**

Recibe el nombre de tafocenosis el conjunto de restos de / organismos incorporados al sedimento. En esta comunidad ente- / rrada se considera que las especies cuyos individuos están re- / presentados cada uno por muchas piezas es más probable que vi- / vieran más próximas al lugar de depósito que aquellas especies / cuyos individuos están representados por restos aislados.

La situación del sondeo prácticamente en la boca de entra- / da a la ría, se encuentra sometida a importantes efectos de co- / rrientes y acción marina, por lo que resulta lógico deducir / que en esta zona el transporte de sedimentos ha sido muy acti-

vo, siendo los depósitos orgánicos de origen marino.

En esta composición están representados diversos tipos biogénicos: conchas y fragmentos de conchas de Lamelibranquios y Gasterópodos, púas de Equinoideos, espículas de Esponjas, / zoecios de Ectoproctos, placas con tubérculos de Equinodermos, placas de Balanos y restos de Crustáceos y Poliplacóforos, así como de Foraminíferos, Serpúlidos y Ostrácodos.

Las muestras se encuentran más trituradas a mayor profundidad, conservándose conchas completas de Lamelibranquios y Gasterópodos en las más superficiales, determinándose así diversos géneros como: *Littorina*, *Loripes*, *Scrobicularia*, *Mytilus*, *Chlamys*, *Tellina*; y entre los Gasterópodos: *Bittium*, *Turrite*-/ *lla*, *Gibbula*, *Patella* y otros. Las espículas de esponjas corresponden a oxas, estilos, triactinas y tetractinas.

El exámen de las muestras no permite concluir diferencias en la diversidad, aunque sí se observa la predominancia de Molluscos, Lamelibranquios y Gasterópodos sobre el resto de la tafocenosis.

#### CONSIDERACIONES FINALES

El sondeo nº 2, cuya potencia es de aproximadamente 39-40 m. contiene sedimentos arenosos principalmente de fases finas y muy finas, bien clasificados, con alto contenido de fracción organógena y prácticamente exento de partículas con tamaños menores de 60 micras (materiales de carácter cenagoso formados / por limas y arcillas); la procedencia es exclusivamente del / mar a través de la embocadura de la ría, teniendo como origen los cercanos fondos submarinos; la elevada presencia de arenas muy finas presupone ciertos aportes de naturaleza dunar; la / fracción mineral es relativamente escasa y se aprecia con más abundancia en las dimensiones muy finas.

Todas las condiciones de transporte y sedimentación señaladas no son sólo y exclusivamente de los sedimentos en profundidad, puesto que también los materiales de los frentes playeros y los que forman los entrantes de la costa ofrecen en superficie semejantes caracteres morfogenéticos. Los cordones litora-

les arenosos que forman las playas desde Arnao hasta Figueras y los "tesos" o bancos de arena, como los de la Carabela, el Boy y la Berlinga, son uno de los conjuntos litorales más destacados que aparecen en la zona exterior de la ría, donde la agitación marina es fuerte durante los grandes temporales, penetrando con facilidad el oleaje y marejadas del NW. por la relativamente amplia embocadura de la ría, entre la isla Pancha y la / Punta de la Cruz.

La evolución en el espacio y en el tiempo de este tipo de / morfología litoral ha podido ser interpretada a través del estudio sedimentodinámico realizado en superficie y también en profundidad a partir del sondeo; ambas explicaciones del proceso / general de relleno de la ría coinciden totalmente; el sondeo / prueba la existencia de sedimentos marinos a todos los niveles, sin que en el transcurso del mecanismo de sedimentación aparezca otra alternativa de diferente facies detrítica.

En cuanto al proceso evolutivo del material, las curvas acumulativas de la Fig. 5 muestran un haz comprendido entre límites extremos, con trazado uniforme y cuyas facies y parámetros granulométricos corresponden a sedimentos con evolución variable y bimodal (desde facies logarítmica-hiperbólica, de evolución completa y proceso de decantación, hasta parabólica-hiperbólica como productos de degradación y decantación); la M-47, / con desarrollo irregular, pertenece también a una facies evolutiva plurimodal pero mucho más marcada, que representa distinta modalidad de transporte y diferente mecanismo de sedimentación.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASENSIO AMOR, I. (1970). Rasgos geomorfológicos de la zona / litoral galaico-astúr, en relación con las oscilaciones glacio-estáticas. Estudios Geológicos, 26, pp. 29-91.
- ASENSIO AMOR, I. y GOMEZ MIRANDA, M<sup>a</sup> J. (1983). Oceanografía física: factores que condicionan la dinámica litoral en la ría del Eo. Actas do Primeiro Seminario de Ciencias do Mar: As Rías Galegas. 1984. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos.

- ASENSIO AMOR, I. (1983) Los dominios marinos y fluviales en rías gallegas. Actas do Primeiro Seminario de Ciencias do Mar: As Rías Galegas. 1984. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos.

- ENCINAR, M. V. y FLOR, G. (1983) Aportaciones para el conocimiento de la dinámica y sedimentación de la ría del Eo (Asturias-Galicia. NW. de España). Dpto. Estratigr., Fac. Geológicas Univ. Oviedo, pp. 7-51.

- MARGALEF, R. (1974) Ecología. Ed. Omega, Barcelona, 951 pp. 330, 386-390, 834.

- PERRIER, R. (1930). La faune de la France, IX, 172 pp.

- TAIT, R. V. (1970). Elementos de Ecología Marina. Ed. Acribia, 152-157.

- TEBBLE, N. (1976). British bivalve seashells. Royal Scottish Museum. 212 pp.